

Organizacija sabiranja i transporta mlijeka s poljoprivrednih gospodarstava*

Poljoprivredna gospodarstva, koja postaju krupni proizvođači mlijeka, moraju nastojati da organiziraju sabiranje i transport mlijeka na savremeni način. Za uspješno provođenje ovog zadatka potrebno je upoznati se s glavnim radnjama koje se sastoje od : 1. organizacije sabiranja mlijeka, 2. pripreme mlijeka za transport, 3. transporta mlijeka.

Organizacija sabiranja mlijeka

Sve mlijeko, koje se proizvede u pojedinim stajama ili na nekom pogonu, potrebno je sakupiti u šabirno mjesto gdje će se prirediti za transport. Za nas su interesantna 2 tipa sabirnih mjesta:

a) koja primaju neohlađeno mlijeko te ga hlade bunarskom vodom ili rashlađenom vodom;

b) koja primaju vodom rashlađeno mlijeko i hlade ga rashlađenom vodom.

Postavlja se pitanje hoće li svaka staja, svaki pogon imati svoje sabirno mjesto, hoćemo li ići na uređenje većeg broja malih sabirnih mjesta. Na uređivanje velikog broja sabirnih mjesta malog kapaciteta ne ide se iz dva razloga. Veliki broj sabirnih mjesta znatno komplicira sabiranje i otpremu mlijeka u mljekaru. Nadalje uređivanje savremenih sabirnih mjesta je skupo te bi to povećavalo troškove proizvodnje mlijeka.

Zbog toga se sabirno mjesto uređuje za nekoliko obližnjih staja, do kojih će se mlijeko prebaciti najkraćim i najbržim putem ručnim kolicima ili kolima (traktorom). Međutim treba napomenuti, da se neće moći u jedno sabirno mjesto dovoziti mlijeko iz staja koje su dosta udaljene. U tom slučaju potrebno je i za pojedinačne, udaljene staje, urediti posebno sabirno mjesto.

Veličina sabirnog mjesta zavisit će o ukupnoj proizvodnji mlijeka koje sakuplja, a kreće se od nekoliko stotina litara mlijeka na više. Za male količine mlijeka (ispod 200 — 300 l dan) nije rentabilno uređivati sabirno mjesto.

Kod lokacije sabirnog mjesta bira se takav položaj, gdje ima dovoljna količina bakteriološki i kemijski čiste vode, ali nizak, vlažan teren s visokim nivoom podzemne vode nije povoljan. Potrebno je osigurati mogućnost priključka na električni vod, pristup na tvrdi put i mogućnost odvođa otpadne vode. Mlijeko se u sabirnom mjestu sakupi i obradi te čeka na transport u mljekaru. Kamion koji će mlijeko odvoziti u mljekaru obide određeni broj sabirnih mjesta na svojoj relaciji sa kojih pokupi mlijeko. Važno je da se ustanovi tačan vozni red sabiranja tako, da se mlijeko otprema sa sabirnog mjesta u određeno vrijeme i da stiže tačno prema rasporedu u mljekaru. Kamioni s raznih relacija treba da stižu u mljekaru po tačno određenom voznom redu, što znatno olakšava tehnološki proces.

Sabiranje se ljeti (kod većih količina mlijeka) obavlja 1 do 2 puta na dan, zimi 1 puta na dan. Uz vrlo higijensku proizvodnju mlijeka može se provoditi zimsko sabiranje i svaki drugi dan. Mlijeko krava cijepljenih

*) Skraćeno predavanje sa Seminara za tehnologiju hlađenja i transporta mlijeka, održanom 22. i 23. marta 1963. u Zagrebu, org. po Biro-u »Poljodobra«.

antibioticima potrebno je izdvojiti u posebne kante, a takvo se mlijeko ne miješa s ostalim mlijekom namijenjenim za mljekaru najmanje 72 sata nakon posljednjeg tretiranja krava.

Priprema mlijeka za transport

Jedna od karakteristika mlijeka kao sirovine je velika kvarljivost. Boga to ugljikohidratima, mastima, bjelančevinama, mineralnim tvarima ono je vrlo povoljna sredina za razvoj mikroorganizama koji brzo mijenjaju njegov kemijski sastav i svojstva.

Svrha je primarne obrade mlijeka da se spriječi razvoj i povećanje broja mikroorganizama i na taj način produži njegova trajnost. Najboljima se mogu smatrati oni postupci obrade, kojima se povećava trajnost mlijeka, a što manje mijenja njegov sastav i svojstva. U tu svrhu možemo u praksi primijeniti dva postupka: a) termičku obradu (pasterizaciju, sterilizaciju), b) hlađenje.

Među metodama termičke obrade najčešće se u praksi primjenjuje pasterizacija mlijeka. Ispravno provedenom pasterizacijom uništavaju se svi patogeni i preko 99% ukupnih mikroorganizama u mlijeku. Pored svojih prednosti pasterizacija ima i nedostatke. Ona smanjuje hranjivu vrijednost mlijeka, jer dolazi do gubitaka vitamina, koagulacije jednog dijela albumina i globulina mlijeka, i prelaska dijela soli u netopivi oblik. Pored toga pasterizacija mijenja i okus mlijeka i smanjuje njegova baktericidna svojstva. Ove promjene izazvane pasterizacijom su to veće što su primijenjene više temperature i što je trajanje termičke obrade dulje.

Budući da pasterizacija dovodi do spomenutih promjena u mlijeku, ne preporuča se njena višekratna primjena, što se kod nas međutim često radi. Kad se mlijeko jednom pasterizira na sabirnom mjestu, drugi put u sabiralištu, treći puta u mljekari, i još četvrti puta kod potrošača (koji ga redovno »prokuha«), izgubi znatno na kvaliteti. Iz ovoga slijedi da se ne preporuča pasterizacija mlijeka na sabirnom mjestu, osim u iznimnom slučaju.

Hlađenjem se ne uništava mikroflora mlijeka niti dolaze do nekih većih promjena sastava i svojstava mlijeka. Niske temperature usporavaju razvoj mikroorganizama i na taj način povećavaju trajnost mlijeka.

Utjecaj niskih temperatura na rast mikroorganizama pokazuje ova tabela:

Temperatura držanja mlijeka (°C)	Broj mikroorganizama u 1 cm ³ (na pločama nakon 24 sata)
0,	2400
3,9	2500
5,0	2600
6,1	3100
10,0	11 600
12,7	18 800
	granica kritične temperature
16,1	180 000
20,0	450 000
30,0	1 400 000 000
35,0	25 000 000 000

(prema Davis-u)

Iz tabele se vidi da na temperaturi iznad 12°C dolazi no naglog povećanja broja mikroorganizama. Prema tome, prije transporta potrebno je mlijeko ohladiti po mogućnosti ispod 12°C da se spriječi razvoj mikroorganizama. Budući da se u toku punjenja, spremanja i transporta, te pražnjenja cisterne i dr. mlijeko nešto zagrije, potrebno ga je ohladiti za nekoliko stupnjeva niže, dakle ispod 8°C. Najčešće se hlađenje obavlja na neko 4—6°C.

Ova se temperatura ne može uzeti kao stalna. Općenito se možemo držati pravila: čim dulje vremena traje čuvanje i transport mlijeka to niže moraju biti temperature hlađenja. Dilanjan navodi potrebne temperature hlađenja mlijeka uz razno trajanje čuvanja mlijeka (tabela ima samo orijentacioni karakter).

Čuvanje mlijeka (sati)	Temperatura hlađenja (°C)
6 — 8	12 — 15
8 — 10	10 — 12
10 — 12	9 — 10
12 — 18	7 — 9
18 — 24	5 — 7
24 — 36	3 — 5
36 — 48	0 — 1

Danas se za povećanje trajnosti mlijeka često primijenjuje »reshladni lanac« to jest neprekidno držanje mlijeka na niskoj temperaturi od proizvođača do potrošača. U toku svih procesa od proizvodnje do potrošnje (osim same pasterizacije pri čemu se mlijeko naglo ugrije i zatim naglo hladi) mlijeko se drži na temperaturama ispod 10°C.

Potrebno je upozoriti na to, da brzo hlađenje mlijeka i držanje na niskim temperaturama remeti biološku ravnotežu mlijeka. Obustavlja se razvoj normalne mikroflore mlijeka, bakterija mlječnokiselog vrenja, ali se i dalje razvijaju neke psihrofilne vrste, na primjer fluorescentne bakterije, koje namnožene u velikom broju, mogu uzrokovati kvarenje mlijeka. Iz toga slijedi da je i trajnost hlađenog mlijeka ograničena. Razvitak mikroorganizama kod nižih temperatura je znatno usporen ali se neke vrste i dalje polagano razvijaju.

Transport mlijeka

Transport mlijeka obavlja se danas u kantama i cisternama.

Kante — Savremene kante za mlijeko imaju ove karakteristike:

a) materijal — Kante se izrađuju od pokositrenog željeznog lima, aluminija ili čelika, koji ne rđa. Prednost aluminijskih kanta je što su lakše (od 40 l oko 6 — 7 kg), nego od želj. lima (od 40 l oko 11 kg). Kante od čelika koji ne rđa su skupe i zbog toga se malo koriste. U novije vrijeme dijelovi kanta (poklopci) i cijele kante manjih dimenzija izrađuju se i od plastičnih masa;

b) zapremina i izvedba — Kante se izrađuju u raznim veličinama. Za industrijsko mljekarstvo najprikladnije su zapremine od 25 do 40 litara. Veće kante (40 l) sve više potiskuju male kante. Poklopci na kanti su pričvršćeni ili se skidaju. Poklopci koji se skidaju imaju prednost kod pranja kanti strojem u mljekari. Oni se izrađuju u više oblika: poput školjke s poprečnom ručicom, ravni s drškom kao kod glačala, i gljiva poklopci. Bez obzira na izvedbu osnovno je da dobro brtve, da se lako skidaju i da se lako peru. Kod izvedbe

kanta naročito je važno da su izrađene od jednog komada i da nemaju šavova niti uglova koji se teško čiste.

Cisterne — Cisterne za prijevoz mlijeka uvedene su u mljekarstvo prije nekih 50 godina u SAD. Sve većoj upotrebi cisterna pogodovala je izgradnja dobrih putova koji vode gotovo do svakog gospodarstva, usavršavanje motornih vozila, te proširenje nakupnog područja i potreba dopreme mlijeka iz velikih udaljenosti.

Danas se za prijevoz mlijeka upotrebljavaju kamioni — cisterne i vagoni — cisterne s pričvršćenim i prenosnim cisternama, zapremine od neko 1500 do 15.000 l mlijeka.

Kao materijal za izradu kamiona — cisterna upotrebljava se željezni lim i aluminij. Najviše su u upotrebi izolirane cisterne s dvostrukom stijenkom, a izolaciju čini pluto, drvo, stiropor i sl., debljine oko 5—10 cm.

Proizvođač mora kod izbora sredstava za transport mlijeka voditi računa o ovim činjenicama. Prijevoz manjih količina mlijeka, nejednolične kvalitete, prijevoz na kraće udaljenosti obično se obavlja kantama. Ako se sabiranje obavlja s mnogo mjesta, od malih proizvođača, onda su prikladnije kante. Za prijevoz većih količina mlijeka, jednolične kvalitete, na veće udaljenosti, u krajevima s dobrim cestama prikladne su cisterne. Prednosti cisterna za prijevoz mlijeka su u boljem održavanju niskih temperatura u toku transporta, boljoj higijeni, manjim investicijama, uštednji radne snage za punjenje, pražnjenje i pranje kanta, uštednji sredstava za pranje, prostora za smještaj i dr.

U izoliranoj cisterni kod srednjih temperatura zraka (20 do 25°C) porast će temperatura mlijeka u toku nekoliko sati transporta vrlo neznatno. Za to isto vrijeme temperatura mlijeka u kantama izjednačit će se gotovo s temperaturom okoline. Za smještaj oko 250 kanta po 40 l (10.000 l zapremine) u dva reda potrebno je oko 14 m² prostora. Uslijed svega toga danas i kod nas cisterne za prijevoz mlijeka potiskuju kante. Ima mljekara na poljoprivrednim dobrima npr. Belje, gdje se mlijeko prevozi isključivo u kamionima-cisternama.

Inž. M. Dorđević, Novi Beograd
Institut za mlekarstvo

Obim i raspoređenost proizvodnje mleka kod nas kao osnov potrošnje

U v o d

Krajnji cilj proizvodnje mleka i mlečnih proizvoda, jeste potrošnja, koja se manifestuje kao široka (individualna) i reprodukcionalna. Osnovu ponude na tržištu čini kvantum proizvodnje mleka, kao i njegova raspoređenost u pojedinim reonima zemlje. Količina i raspoređenost proizvodnje mleka u odnosu na mnoge druge poljoprivredne proizvode, ima u toliko veći ekonomsko-tehnološki značaj, jer ono predstavlja sirovinu sa kojom se mora pažljivo, brzo i svakodnevno manipulirati. Mleko je kao složena materija podložno brzim promenama fizičke, hemijske i mikrobiološke prirode.

U normalnim (prirodnim) uslovima njegova održivost kao sirovine sposobne za dalje tehnološko tretiranje traje od 3—12 časova, što opet zavisi od